

# EL ORIGEN GEOGRÁFICO DE LOS CÍTRICOS

Dr. Ingeniero Agrónomo

Las regiones donde se originaron las Aurantioideas todavía son motivo de discusión, ya que aún quedan por resolver muchas incógnitas que se irán desvelando a medida que avanzan los descubrimientos. No obstante, diversos autores han llegado a la conclusión de que surgieron en 2 entornos principales. El más importante, de donde proceden cerca del 90% de las especies, estaría en el sureste asiático y el otro, menos numeroso, en el sureste de África. También se podría considerar un tercer entorno, muy reducido, que se limitaría a Australia e islas vecinas.

De los 33 géneros que abarca esta subfamilia, los conocidos vulgarmente como cítricos o "citrus" se encuadran taxonómicamente en la subtribu *Citrinae*, que a su vez se puede dividir en tres grupos: los cítricos primitivos, los cercanos y los verdaderos (Cuadro 1). En este artículo, y basándonos en las aportaciones de diversos especialistas, solo nos vamos a referir al origen geográfico de éstos últimos, los cítricos verdade-

**Cuadro 1.** Familia Rutaceae. Subfamilia Aurantioidea Tribu *citreae*. Subtribu *Citrinae*.

Frutos cítricos	Género
Primitivos	<i>Severinia</i> <i>Pleiospermium</i> <i>Burkillanthus</i> <i>Limnocitrus</i> <i>Hesperethusa</i>
Cercanos	<i>Citropsis</i> <i>Atalantia</i>
Verdaderos	<i>Fortunella</i> <i>Eremocitrus</i> <i>Poncirus</i> <i>Microcitrus</i> <i>Clymenia</i> <i>Citrus</i>

ros, haciendo hincapié en el género *Citrus* que es la base fundamental de la citricultura comercial (Cuadro 2).

## 1. LOS CÍTRICOS VERDADEROS

Por cítricos verdaderos se entienden un grupo de plantas cuyos frutos son semejantes a los conocidos como comerciales, e incluye los géneros *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Microcitrus*, *Clymenia* y *Citrus*.

El género *Fortunella* incluye 4 especies conocidas con el nombre de Kumquats, *F. margarita* (Lour.) Swing., *F. japonica* (Thunb.) Swing., *F. polyandra* (Ridl.) Tan. y *F. hindsii* (Champ.) Swing. Todas ellas son originarias de regiones situadas al sur del río Yangtze, en el sureste de China, entre las que se encuentra parte de la provincia de Sichuan, y las de Yunnan, Guizhou, Hunan, Fujian, Jiangxi y Zhejiang. En ellas se han hallado plantas silvestres del género *Fortunella* y especialmente *F. hindsii*. (He et al. 1984; Zhang. 1981; Zhou. 1990). También existen referencias a sus

frutos en escritos chinos muy antiguos. (Han Yen Che. 1943; Cooper. 1990).

El género *Eremocitrus* solo tiene una especie *E. glauca* (Lind.) Swing. Es el único cítrico de carácter xerofítico y es conocido con el nombre de limero del Desierto Australiano de donde al parecer es originario (Sykes. 1997). En el noreste de Australia se han encontrado plantas silvestres vegetando en suelos secos y salinos (Swingle y Reece. 1967. p. 341). La aridez del clima australiano, permitió que esta especie, posiblemente procedente de otra, se adaptara a sus condiciones, evolucionando favorablemente durante millones de años.

Aunque *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. es la única especie reconocida del género *Poncirus*, Ding et al. (1984) descubrieron en Yunnan una nueva especie, *P. polyandra*, S.Q., con las flores de mayor tamaño y el follaje perenne. Los poncirus son originarios de China central y existen referencias muy antiguas sobre su presencia en ese país (Cooper. 1990. pp. 1-7).

**Cuadro 2.** Género *Citrus* según Swingle y otros.

Subgénero	Especies	Nombre Común
<i>Papeda</i> Los frutos contienen agregados de aceites esenciales, que aportan al jugo un sabor acre y amargo, muy desagradable.	<i>C. ichangensis</i> Swing.	Papeda de Ichang
	<i>C. latipes</i> (Swig.) Tan.	Papeda de Khasi
	<i>C. hystrix</i> D.C.	Papeda de Mauricio
	<i>C. micrantha</i> Wester	Papeda de flor pequeña
	<i>C. celebica</i> Koord.	Papeda de Célebes
	<i>C. macroptera</i> Montr.	Papeda de Melanesia
	<i>C. halimii</i> B.C. Estone	Cidro de montaña
	<i>C. webberii</i> Wester	Kalpi
<i>Eucitrus</i> Los frutos contienen en las vesículas de la pulpa un jugo más o menos agradable, exento de aceites esenciales, de sabor ligeramente amargo, ácido o dulce.	<i>C. longispina</i> Wester	Limero alado
	<i>C. medica</i> L.	Cidro
	<i>C. aurantium</i> L.	Naranja amarga
	<i>C. limon</i> (L.) Burm. f.	Limonero
	<i>C. aurantifolia</i> (Christm.) Swing.	Limero
	<i>C. grandis</i> (L.) Osb.	Zamboa, Pummelo
	<i>C. maxima</i> (Burm.) Merr	
	<i>C. sinensis</i> (L.) Osb.	Naranja dulce
	<i>C. reticulata</i> Blanco	Mandarino
	<i>C. paradisi</i> Macf.	Pomelo (Toronjo)
	<i>C. indica</i> Tan.	Naranja silvestre
	<i>C. tachibana</i> (Mak.) Tan.	Mandarino Tachibana





Fig. 1. Situación orientativa de las zonas de origen de los Cítricos Verdaderos.



Fig. 2. La elipse recoge aproximadamente las provincias chinas donde se originaron muchos de los cítricos conocidos.



Fig. 3. Situación orientativa de las zonas de origen de los Cítricos Comerciales.

El género *Microcitrus* posiblemente evolucionara a partir del *Eremocitrus*. Se conoce con el nombre de limero Salvaje de Australia y tiene 6 especies. Una de ellas, *M. warburgiana* (F.M. Bail.) Tan. es originaria del sureste de Nueva Guinea y las otras cinco de Australia: *M. australasica* (F. Muell.) Swing., *M. australis* (Planch.) Swing., *M. garrowayi* (F.M. Bail) Swing., *M. inodora* (F.M. Bail) Swing. y *M. maideniana* (Domin.) Swing. (Zhou. 1990; Sykes. 1997). En realidad, como ya se sabe, Nueva Guinea se disgregó del continente Australiano hace millones de años y es lógico suponer que todas tienen un origen común australiano. La única especie del género *Clymenia*, es *C. polyandra* (Tan.) Swing. y se desarrolla de forma natural en Nueva Guinea e islas vecinas, de donde se la considera que es originaria. (Zhou. 1990). (Fig. 1).

## 2. EL GÉNERO CITRUS

Desde siempre se ha considerado China como el lugar donde se originaron los cítricos, cuando realmente aparecieron en muchos lugares. Las especies más conocidas pertenecientes al género *Citrus*, se formaron en el norte de la India, en Birmania (Myanmar) y en Indochina (Laos, Camboya y Vietnam), aunque posiblemente evolucionaron y se diversificaron en diferentes territorios, siendo el sureste de China uno de los más importantes. No obstante, en los últimos años, nuevos investigadores apoyándose en sucesivos hallazgos, tienden a delimitar con mayor precisión su origen.

Según Tanaka (1954), el centro principal donde se originó género *Citrus* estuvo situado en el noreste de la India y en el norte de Birmania, desde donde se diseminó por China a través de las cadenas montañosas. Una vez en China se formó un nuevo centro de origen secundario localizado en el sureste de China e Indochina, extendiéndose circunstancialmente y diversificándose por Malasia, Indonesia, noreste de Asia y Japón. Aunque piensa que géneros próximos como *Poncirus* y *Fortunella*



son originarios de China, no cree que las principales especies del género *Citrus* procedan de China, a la que considera como un centro secundario. Sin embargo, estas ideas se fraguaron hace muchos años, antes de los recientes descubrimientos, y no conocía la rica flora encontrada en China y sobre todo en Yunnan, por lo que no debería descartarse la posibilidad de que China fuera también un centro de origen principal.

Swingle y Reece (1967. p. 358) sugieren que el género *Citrus* podría haberse originado en la región de Nueva Guinea-Melanesia, pero la evolución de las diferentes especies habría tenido lugar principalmente en el sureste asiático, de donde se consideran indígenas la mayoría de ellas. Webber (1967. p. 1) piensa que el género *Citrus* es nativo de las regiones tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago malayo. Masao (1976) estima que el género *Citrus* se originó en el territorio que abarca desde Assam, en el noreste de la India, hasta la cordillera del Himalaya, difundiéndose posteriormente. Vardi y Spiegel Roy (1978) opinan, sin duda basándose en autores precedentes, que los cítricos y sus parientes cercanos son oriundos del sureste asiático e islas próximas, de Nueva Guinea, Melanesia, Nueva Caledonia y Australia.

Iwamasa (1977) insinúa que el género *Citrus* debió originarse hace unos 20 millones de años, a mediados del Terciario, en el sureste de China, y que debió suceder en las provincias bañadas por el río Yangtze y posiblemente en las de Yunnan, Sichuan y limítrofes, desde donde migraron a otras regiones. Zhang (1981) recoge las opiniones de numerosos investigadores chinos, que estiman que la cuna del género *Citrus* está situada al suroeste de las cadenas montañosas de China. Gmitter y Hu (1990) sugieren que el primitivo centro de origen de los cítricos conocidos actualmente, tuvo lugar en la pro-

vincia china de Yunnan y en áreas próximas del noreste de la India, norte de Birmania y sureste de China. Yunnan es una planicie de clima subtropical cruzada por diversos ríos (Irrawaddy, Salween, Mekong, Hong Ha, Jinsha Siang y Nanpang), que fueron medios de difusión de muchas especies, y donde se han encontrado numerosos ejemplares del género *Citrus*.

Es evidente que los autores más modernos, basándose en los nuevos descubrimientos, se inclinan por considerar al sureste asiático, y especialmente algunas provincias chinas, como el primitivo centro de origen del género *Citrus*. La consideración de Centros Primarios y Secundarios es difícil de concretar en el caso de los cítricos, y puede resultar un concepto más bien teórico que práctico, mientras futuros descubrimientos no lo avalen.

En la década de los 70 se descubrieron en Yunnan y Sichuan, estratos cenozoicos de hace unos 20-30 millones de años con plantas del género *Citrus* como *C. honghoensis* YLDL, *C. poonensis* Hort. ex Tan. y *C. ichangensis* Swing. En Hunan también se han encontrado muchas variantes silvestres de este último. Colonias salvajes de *C. limonia* Osb. se hallaron al este de la cordillera que cruza la provincia china de Guangxi (He *et al.* 1984; Zhang. 1981; Gmitter y Hu. 1990). En unas excavaciones en el sureste chino, se han encontrado en Hubei, cortezas de yuzu (*C. junos* Sieb. ex Tan.) en el interior de unas cajas que datan del año 450 a.C., posiblemente con el objetivo de servir de perfume a alguna dama de la época. También, se han localizado en Hunan, semillas de *C. sinensis* enteradas, que datan aproximadamente de la misma época (Zhang *et al.* 1992).

En algunos lugares de las cadenas montañosas de China central que atraviesan las provincias de Hubei, Xhanxi y Henan, se han hallado plantas salvajes de *Poncirus*, *F. indsii*, *C. limonia*, *C. medica* y algunos man-

darinos, aunque su estado era decadente como consecuencia de la deforestación de los montes. Sin embargo, en el Tíbet, al sur de los Himalayas, plantas silvestres de *C. limonia* y *C. medica*, se encontraban en magnífico estado al vegetar en zonas vírgenes (Zhusheng. 1997). (Fig. 2).

Algunas especies del subgénero *Papeda* se han descubierto en estado salvaje en diversas regiones, especulándose con que sean los lugares donde se formaron o evolucionaron. *C. hystrix* se ha encontrado en Yunnan, Sri Lanka (Ceilán), Birmania (Myanmar), Malasia y Filipinas. *C. micrantha* en Filipinas. *C. celebica* en el noreste de las islas Célebes y en Filipinas. *C. macroptera* en el sureste de China, noreste de India, Tailandia, península de Indochina, Filipinas, Nueva Guinea, Nueva Caledonia y Melanesia, y *C. latipes* y *C. ichangensis*, en el noreste de la India y norte de Birmania (Zhou. 1990; Ghosh. 1997).

## 2.1 Los cítricos comerciales

En cuanto a las 3 especies principales del subgénero *Eucitrus* de las que han derivado otras muchas de importancia comercial, se han encontrado algunas plantas primitivas o salvajes de **cidro** en Yunnan (Gmitter y Hu. 1990), en Nilgiris en el sur de la India y en Assam en el noreste (Rajput y Haribabu. 1985. p. 2), así como en las zonas cálidas de las estribaciones del Himalaya, entre Garwal y Sikkim, en Bangladesh, en Birmania y en los montes Satpura y Ghats occidentales, situados en el centro y en el sur de la India respectivamente. Los antecedentes más antiguos sobre plantas silvestres de cidro, se han recogido en Yunnan y datan del siglo I a.C. En los montes Daflas, al este de Bhután, se ha encontrado *C. nana* Tan. que es una forma primitiva de cidro (Tanaka. 1961; Scora. 1988). También se han hallado algunas variedades botánicas salvajes y semisalvajes de cidro en



Yunnan, como *C. medica* var. *sarcodactylis* (Noot.) Swingle y más recientemente, en la década de los 70, *C. medica* var. *yunnanensis* Ding, y en Sichuan, *C. medica* var. *multiensis* WDY (De Candolle. 1883; Zhang. 1981; He *et al.* 1984; Zhou. 1990).

Generalmente se admite que el cidro es originario del sureste asiático y concretamente de las faldas del Himalaya en la India y Birmania, y tal vez del sur de la península india. Sin embargo, Bonavia (1888. p. 70) discrepa de esto último, ya que el comercio en la región sur oriental era muy activo y se intercambiaban muchas mercancías entre las que podría encontrarse el cidro. Asimismo se extraña de que no exista ninguna palabra en sánscrito para designar el cidro, pero más tarde, Tolkowsky (1938. p. 23) lo desmiente, al desvelar que el año 100, en un libro de medicina titulado *Charaka Samhita* se encuentran los vocablos sánscritos *mātulungaka*, *phalapūra* y *rucaka* para denominar al cidro. Por otra parte, Chi Han, que vivió entre los siglos III y IV, a finales de la Dinastía Chin (Jin), escribe que en el año 284 una delegación de Ta-ch'in, que era como los chinos denominaban a los romanos y en general a los pueblos extranjeros, ofreció al emperador de China Tai Kāng 10 tinajas de cidros como ofrenda. (Chi-Han. 1979. pp. 8, 105, 127, 148). Esto parece indicar que se trataba de una fruta poco conocida en China, en una época en la que en Roma sí lo era y además muy apreciada, como también reconoce Chi Han. Se intuye pues, que el cidro no es natural de China y que es muy posible se difundiera antes en Occidente que en Oriente.

En los últimos años, Nicolosi *et al.* (2005) han estudiado, utilizando diversas técnicas (RAPD, SCAR y cpDNA), la proximidad genética de 12 tipos de cidro procedentes de distantes lugares, Marruecos, Italia, Yemen e Israel, donde, desde siglos, se conocen cultivados como plantas

francas, tal como exige la tradición rabínica, que solo permite el injerto entre cultivares de la misma especie. Los resultados demuestran que hay una gran similitud entre ellos y no existe introgresión de genomas de limonero u otros cítricos. Se deduce pues, que los cidros de Marruecos y de Yemen, a pesar de las aparentes diferencias, son filogenéticamente muy próximos a los tipos del mediterráneo o de oriente medio, de donde sin duda proceden, lo que no invalida su primitivo origen indio.

El **pummelo o zamboa**, se halla salvaje en el sur de China, en Yunnan, en Hainan e islas próximas, en la península de Indochina (De Candolle. 1883; Zhou. 1990; Gmitter y Hu. 1990) y posiblemente en Asam (Tanaka. 1961). Asimismo se encuentra en Malasia y se especula con que el centro de diversificación más importante sea Tailandia (Scora. 1988).

El **mandarino** está ampliamente distribuido por el sureste asiático, donde se pueden encontrar todavía formas salvajes vegetando en los antiguos bosques del sur de China. Además de las 2 especies primitivas de mandarino, *C. indica*, oriunda de las montañas de Naga en Asam (Tanaka. 1961; Scora. 1988) y *C. tachibana*, nativa de Taiwan y Japón, recientemente se ha descubierto en las montañas de Nanling, en Hunan, el mandarino silvestre Daoxian (*C. daoxianensis* H.L.L.). Es muy diferente a los anteriores y parece ser una forma primitiva de algunas antiguas especies locales como *C. oleocarpa* Hort. ex Tan. El mandarino silvestre Mangshan (*C. mangshanensis* H.L.L.), también se ha descubierto en la pasada década de los 70 en Hunan y puede provenir del *C. ichangensis* (He *et al.* 1984; 1988). Hirai *et al.* (1986) sugieren que los mandarinos actualmente cultivados, proceden de India, China y Japón, mientras que Zhong *et al.* (1990) son más restrictivos y opinan que la cuna de los mandarinos está en China.

Numerosos documentos atestiguan la antigua presencia de mandarinos en el sureste de China, que son conocidos por sus descripciones, ya que sus nombres no pueden relacionarse con los actuales, (Li. 1992) puesto que muchos de ellos pueden haber desaparecido o evolucionado a formas más modernas.

El **naranja amargo** se ha localizado espontáneo en las zonas cálidas de las laderas septentrionales del Himalaya entre Garwal y Sikkim, en el noreste de la India y Nepal (De Candolle. 1883. pp. 145-147; Tanaka, 1961). Al parecer se originó en esa región difundándose más tarde hacia China y hacia el oeste.

El origen del **limonero** es desconocido y hasta ahora no se ha encontrado vegetando en forma silvestre. Se supone que apareció tardíamente en la India, en las faldas del Himalaya (Bonavia. 1888. p. 240; Swingle y Reece. 1967. p. 373), aunque otras opiniones sugieren también el sureste de China y el norte de Birmania (Webber *et al.* 1967. pp. 7-8). Del **limero** (*C. aurantifolia*) se conoce muy poco y se le supone oriundo del archipiélago del sureste asiático. (Swingle y Reece. 1967. p. 374).

El **naranja dulce** también debió aparecer en épocas más recientes, en lugares del sureste asiático donde las relaciones con comerciantes extranjeros eran escasas, lo que también justificaría su tardío conocimiento por los europeos. Se le supone oriundo del noreste de la India, sureste de China y Birmania (Swingle y Reece. 1967. p. 380), y se han encontrado plantas en estado salvaje en los bosques tropicales del norte de Birmania junto al río Salween y en los montes Khasi en Asam. (Cooper. 1990. p. 17). (Fig. 3, pág. 258).

El **pomelo** surgió recientemente, en el siglo XVIII, como un posible híbrido accidental entre la zamboa (pummelo) y el naranja dulce, en la isla de Barbados, en el Mar Caribe (Tanaka. 1961; Scora *et al.* 1982).



### 3. CONCLUSIONES

Todo parece indicar, y es opinión generalizada de los estudiosos del tema, que el género *Citrus* apareció en la extensa área del sureste asiático, que comprende el noreste de la India, Myanmar y sureste de China. Muy posiblemente debió suceder durante el Terciario, en el transcurso del Mioceno, hace aproximadamente unos 20-30 millones de años.

En el grupo de los cítricos verdaderos, el género *Fortunella* se considera originario del sureste de China y el *Poncirus* de China central. *Eremocitrus* procede del noreste de Australia, *Microcitrus* tiene especies originarias de Nueva Guinea y de Australia, y *Clymenia* de Nueva Guinea.

El género *Citrus* proviene del sureste del continente asiático. El subgénero *Papeda* está bastante distribuido. *C. ichangensis* se supone oriundo del sureste chino, *C. hystrix* de la misma procedencia y también de Sri Lanka, Myanmar, Malasia y Filipinas, *C. micrantha* de Filipinas, *C. celebica* del noreste de las islas Célebes y de Filipinas, *C. macroptera* del sureste de China, Tailandia, península de Indochina, Filipinas, Nueva Guinea, Nueva Caledonia y Melanesia y *C. latipes* del noreste de la India y norte de Birmania.

El origen del subgénero *Eucitrus* sería el siguiente: el cidro provendría del noreste de la India y de Myanmar, la zamboa (pummelo) del sureste de

China, Indochina y Malasia y el mandarino del sureste de China. De estas 3 especies se derivarían las restantes. El naranjo amargo procedería del sur del Himalaya, noreste de la India y Nepal, el limonero del norte de la India y posiblemente del sureste de China y norte de Myanmar, el limero del archipiélago del sureste asiático y el naranjo dulce del noreste de la India, sureste de China e Indochina. El pomelo es una especie moderna, que se originó en el siglo XVIII en el Mar Caribe, posiblemente en la isla de Barbados.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

- Bonavia E. 1888. The cultivated oranges and lemons etc. of India and Ceylon. W.H. Allen and Co. London. Reprint. 1973. Bishen Sing and Periodical Experts. Delhi.
- Chi-Han. (s. IV). 1979. Nan-fang ts'ao-mu chuang. (Plantas de la región del Sureste). Hui-Lin Li. The Chinese Univ. Press. Hong Kong.
- Cooper W.C. 1990. Odyssey of the orange in China. W.C. Cooper. Winter Park-Florida.
- De Candolle A. 1883. Origine des plantes cultivées. Garnier. Paris.
- Ding S., Zhang X., Bao Z. y Liang M. 1984. A new species of *Poncirus* from China. *Acta Bot. Yunnan.* 6, 292-293.
- Ghosh S.P. 1997. Indigenous citrus germplasm in India and conservation strategy. *Proc. Citrus Germplasm conservation Workshop.* 96-105. Brisbane. Australia.
- Gmitter G.G. y Hu X. 1990. The possible role of Yunnan, China, in the origin of contemporary *Citrus* species (Rutaceae). *Economic Botany*, 44 (2), 267-277.
- Han Yen-Che. (1178). 1923. Chü lu, Tratado de las naranjas. M.J. Hagerty. T'oung Pao, Leiden. Ser. 2, (22), 63-96.
- He S.W., Lin G. y Wenpin L. 1988. Wild mandarin oranges in China. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 113-121.
- He S.W., Lin G.F. y Xiang D. 1984. On three problems in the study of germplasm resources of citrus. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, (1), 100-103.
- Hirai M. Kazaki I. y Kajura I. 1986. Isozyme analysis and phylogenetic relationship of citrus. *Japan J. Breed.* (36), 377-389.
- Iwamasa M. 1977. *Citrus varieties*. 225 pp. Seikanren, Shmizu. (Cit. por Zhang. 1981).
- LI W.B. 1992. Origin and development of the mandarins in China before the Song Dynasty, (960-1297 a C.). *Proc. Int. Soc. Citriculture*, (1), 61-66.
- Masao I.M. 1976. Questions on citrus breeding. *Agri. Hort.* 51,5. (Cit. por Zhou, 1990).
- Nicolosi E., La Malfa S., El-Otmani M., Negbi M. y Goldschmidt E.E. 2005. The Search for the Authentic Citron: (*Citrus medica* L.). Historic and Genetic Analysis. *HortScience* 40 (7), 1963-1968.
- Rajput C.B.S. y Haribabu R.S. 1985. *Citriculture*, Kalyani Publishers, New Delhi-Ludhiana.
- Scora R.W., Kumamoto J., Soost R.K. y Nauer E.M. 1982. Contribution to the origin of the grapefruit, *Citrus paradisi* (Rutaceae). *Systematic Botany*. 7 (2), 170-177.
- Scora R.W. 1988. Biochemistry, taxonomy and evolution of modern cultivated Citrus. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. (1), 277-289.
- Swingle W.T. y Reece P.C. 1967. The botany of citrus and its wild relatives. En Reuther W. et al. *The citrus industry*, (1), pp. 190-430. Univ. of California.
- Sykes S.R. 1997. Citrus germplasm in Australia with special reference to indigenous members of the subfamily Aurantiaceae. *Proc. Citrus Germplasm conservation Workshop.* 76-84. Brisbane. Australia.
- Tanaka T. 1954. Species problem in *Citrus* (Revisio Aurantiacearum IX). *Jap. Soc. Promot. Sci.* Ueno. Tokio. (Cit. por Gmitter y Hu, 1990; Tanaka, 1961).
- Tanaka T. 1961. Citología. Semi-centennial commemoration papers on citrus studies. University of Osaka Prefecture.
- Tolkowsky S. 1938. *Hesperides. A History of the Culture and Use of Citrus Fruits*. Westminster, Staples and Staples Ltd.
- Vardi A. y Spiegel Roy P. 1978. Citrus breeding, taxonomy and the species problem. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. (1), 51-57.
- Webber H.J. 1967. History and development of the Citrus Industry. En: *The Citrus Industry*. (1), pp. 1-39, Univ. California.
- Zhang W.C. 1981. Thirty years achievements in citrus varietal improvement in China. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. (1) 51-55.
- Zhang W.C., Deng X.X. y Deng Z.A. 1992. Citrus germplasm preservation and varietal improvement works in China. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. (1), 67-71.
- Zhong G.Y., Yeh Y.M. y Chen Z.S. 1990. A study of citrus germplasm resources by peroxidase isozyme analysis. *Proc. 6th Congress of the Chinese Soc. Hort. Sci.* 1, 148-150. (Cit. por Li, 1992).
- Zhou J. 1990. Exploration on the original region of the citrus plants. *Proc. Int. Citrus Symp.* 70-74. Guangzhou, China.
- Zhusheng C. 1997. Citrus germplasm in China. *Proc. Citrus Germplasm conservation Workshop.* 85-95. Brisbane. Australia.



#### CÍTRICOS. VARIEDADES Y TÉCNICAS DE CULTIVO

Autor: J. Soler Aznar y G. Soler Fayos - 242 pag. Ilust. color (2006)

CONTENIDO: El clima. El suelo. El agua. La relación agua-suelo. El riego. Los sistemas de plantación. La plantación. Los patrones. Las variedades: Variedades de naranjo. Variedades de mandarino. De pomelo. De Limonero y lima. Género *Fortunella*. Los periodos de recolección. Nutrición mineral. Estados vegetativos: La brotación y la floración. El cuajado del fruto. Control de la floración. La maduración del fruto. Los sistemas de cultivo. La poda de los cítricos. El cambio de variedad. Los reguladores de desarrollo. Las fisiopatías o alteraciones fisiológicas. La calidad de los frutos. Los costes de producción. Bibliografía consultada. Índice de fotografías.

P.V.P. 45 €- I.V.A. incluido (Más gastos de envío).

PARA PEDIDOS: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 - pedidos@edicioneslav.com